



موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی

آشنایی با علم فریزدراینگ

(لیوفیلیزاسیون):

به همراه شناخت دستگاه فریزدرایر

گردآوری و تدوین:

مهندس میثم کیانی

کرج: موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، ۱۳۹۹



سرشناسه	: کیانی، میثم، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی با علم فریزدراینگ (لیوفیلیزاسیون) به همراه شناخت دستگاه فریزدرایر/ میثم کیانی.
مشخصات نشر	: کرج: موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۸ ص. (مصور) بخشی رنگی، جدول.
فروست	: موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی ۲۱.
شابک	: 978-964-5653-13-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: خشک کردن انجمادی
موضوع	: Freeze-drying
موضوع	: فراورده‌های زیستی -- خشک کردن
موضوع	: Biological products -- Drying
رده بندی کنگره	: QH ۹/۳۲۴
رده بندی دیویی	: ۵۸۱/۶۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۵۰۱۸۳۵
وضعیت رکورد	: فیبا

شناسنامه کتاب

عنوان: آشنایی با علم فریزدراینگ (لیوفیلیزاسیون): به همراه شناخت دستگاه فریزدرایر

گردآوری و تدوین: مهندس میثم کیانی

محل انتشار: کرج

ناشر: موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی

سال انتشار: ۱۳۹۹

فروست: موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی؛ ۲۱

شابک: 978-964-5653-13-0

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

تعداد صفحات: ۱۵۸

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

این کتاب در تاریخ ۹۹/۱۱/۲۶ با شماره ۹۹-۳۲ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به ثبت رسیده است.

شماره مجوز کتاب در وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی: ۹-۳۶۰۸۱-۴۵۱۸۳۴

کتاب حاضر در شورای انتشارات موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی داوری و تصویب شده است.

حق چاپ برای انتشارات موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی محفوظ است.

فهرست مندرجات

پیش‌گفتار	۱۵
بخش اول: آشنایی با پروسه لیوفیلیزاسیون	۱۷
فصل اول: تاریخچه فریزدراینگ و کاربردهای آن	۱
هدف از انجام پروسه فریزدراینگ	۴
مزیت‌های فریزدراینگ	۵
کاربردهای فریزدراینگ	۵
عمده کاربردهای لیوفیلیزاسیون در ایران	۶
فصل دوم: آشنایی با برخی مفاهیم فیزیکی	۷
حرارت و روش‌های انتقال آن	۷
تغییر فازها در مواد (مایع-جامد-بخار)	۹
فشار مثبت و منفی و تعاریف آن	۱۱
ارتباط بین فشار و دما	۱۳

۱۴	تصعید.....
۱۷	فصل سوم: انجماد در پروسه فریزدراینگ.....
۱۸	آب وابسته و آب آزاد.....
۱۸	عوامل اثرگذار در انجماد (فرمولاسیون - انتقال حرارت).....
۲۱	اثر انجماد در محصولات.....
۲۲	انجماد سریع و آهسته.....
۲۷	توضیح برخی مفاهیم در انجماد.....
۳۰	استحکام‌دهی به ساختار یخ جامد.....
۳۳	شکل‌دهی به هسته‌های یخ.....
۳۹	بارگذاری محصولات.....
۴۳	فصل چهارم: خشک‌کردن اولیه و اجرایی و کیوم.....
۴۴	هدف از اجرای مرحله خشک‌کردن اولیه.....
۴۶	عوامل اثرگذار در کاهش یا افزایش نرخ تصعید.....
۴۸	بررسی انتقال حرارت در شلف و محصولات در مرحله خشک‌کردن اولیه.....
۵۴	بررسی عوامل اثرگذار در طراحی مرحله خشک‌کردن اولیه شامل: دما، زمان، و کیوم.....
۵۷	شیب‌های حرارتی در خشک‌کردن اولیه.....
۶۰	آشنایی با برخی تعاریف و بررسی وقایع مخرب در محصولات.....
۶۵	عوامل اثرگذار در کاهش کیفیت محصولات در مرحله خشک‌کردن اولیه.....
۶۵	تشخیص پایان مرحله خشک‌کردن اولیه.....
۶۹	فصل پنجم: خشک‌کردن ثانویه و هدف از اجرای این مرحله.....
۷۱	نرخهای مناسب حرارت‌دهی در انواع محصولات.....
۷۱	بررسی عوامل اثرگذار شامل (دما - زمان - و کیوم) در طراحی مرحله خشک‌کردن ثانویه.....
۷۲	نحوه تشخیص پایان مرحله خشک‌کردن ثانویه.....

پیش‌گفتار

در کشور ما علم فریزدراینگ (خشک‌کردن مواد در انجماد و خلا) به سرعت در حال توسعه است؛ البته این علم را با عنوان لیوفیلیزاسیون نیز می‌شناسند. خوشبختانه، در ایران مراکز تولید دارو یا حتی کارخانجات خشک‌کردن مواد غذایی و میوه در حال رشد و توسعه هستند و با داشتن دانش کامل و کافی از پروسه فریزدراینگ می‌توان کیفیت محصولات تولیدی را به طور چشمگیری افزایش داد. پروسه فریزدراینگ در اکثر محصولات بالاخص دارویی نهایی‌ترین مرحله در تولید است، که پس از آن محصول می‌بایستی با رطوبت و کیفیت مناسبی بسته‌بندی و به بازار عرضه شود. اگر این مرحله به درستی انجام نشود هزینه و ضرر مالی زیادی را در پی خواهد داشت. سیکل‌های فریزدراینگ غالباً زمان‌بر هستند. در مواردی حتی ممکن است بیش از دو شبانه روز به طول بی‌انجامد؛ لذا این پروسه دارای اهمیت زیادی است. با این توضیحات مناسب است نگاهی ویژه به بحث فریزدراینگ داشته باشیم. نکته دیگر این که کشور ما در تهیه و خرید دستگاه فریزدرایر محدودیت‌های زیادی دارد و تحریم‌های خارجی باعث شده که تامین قطعات و سرویس و نگهداری این دستگاه‌ها تا حدی با مشکل مواجه شود؛ لذا در بحث تعمیرات و نگهداری این دستگاه‌ها می‌بایستی تا حد ممکن تکنسین‌های فنی و مهندسان دانش خود را افزایش دهند. مساله مهم دیگر طراحی درست سیکل فریزدراینگ است؛ مواردی مشاهده می‌شود که با وجود تجهیزات و دستگاه‌های فریزدرایر مناسب در یک مرکز تولیدی سیکل‌های فریزدراینگ آن‌ها به درستی طراحی نشده و یا این که بهینه نیستند؛ که این مسئله نیز کیفیت محصولات آن‌ها را تحت تاثیر خود قرار داده است. در کشور ما هنوز هیچ کتابی در زمینه فریزدراینگ تالیف نشده و صرفاً یک کتاب به صورت ترجمه شده وجود دارد که از زمان چاپ آن بیش از چهل سال می‌گذرد و در تعداد کمی به چاپ رسیده است.

امروزه با توجه به گستردگی این علم ممکن است افراد نتوانند مطلب مرتبط با نیاز خود را به راحتی استخراج نمایند و زمان زیادی را باید صرف کنند که البته مشکل ترجمه را نیز می‌بایستی در نظر گرفت؛